

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-185446

(43)Date of publication of application : 06.07.2001

(51)Int.Cl.

H01G 4/38

H01G 4/12

H01G 4/30

H01G 4/40

(21)Application number : 11-367164

(71)Applicant : TOKIN CORP

TOKIN CERAMICS CORP

(22)Date of filing : 24.12.1999

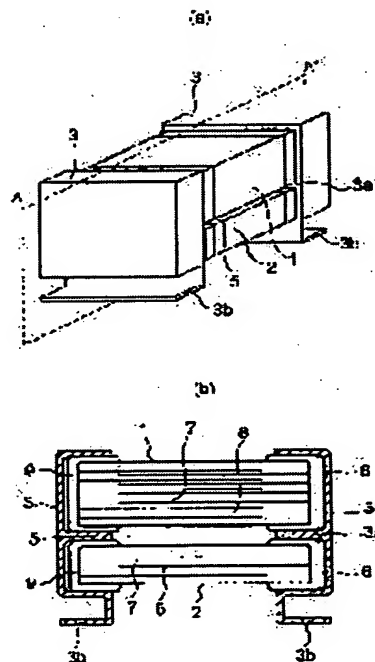
(72)Inventor : WATABE YOHEI

## (54) LAMINATED CERAMIC CAPACITOR

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a laminated ceramic capacitor configured so that a ringing phenomena can be restrained and high-frequency characteristics are superior and the number of components and mounting areas in mounting can be reduced.

**SOLUTION:** This laminated ceramic capacitor is provided with external electrodes 9 connected with internal electrode layers 8 at side surfaces of a laminating direction of laminating bodies wherein a dielectric layer 7 and the internal electrode layer 8 are laminated alternately. A high capacity laminated ceramic capacitor element 1 having a high capacity and a small capacity laminated ceramic capacitor element 2 having a small capacity are also disposed up and down in the thickness direction of each laminating body. In addition, in order to be deployed having a clearance part 5 estranged equal to or more than 0.15 mm as a predetermined spacing mutually, neighborhood parts of both side surfaces of each laminating body, positioning guide parts 3a being interposed, are put by two metal terminals 3 and then each metal terminal 3 is electrically connected to external electrodes 9 with solder 6. An equivalent series resistance of external electrodes 9 in the element 1 is set to be higher than that of the element 2.



---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

## [Claim(s)]

[Claim 1] It be the stacked type ceramic condenser characterize by for said two or more stacked type ceramic condenser elements have the crevice section more than a predetermined gap mutually in a stacked type ceramic condenser constitute by connect electrically two or more stacked type ceramic condenser elements from which electrostatic capacity differ mutually with a metal terminal while prepare an external electrode connect with this internal electrode layer in the side of the direction of a laminating of a layered product which carried out the laminating of a dielectric layer and the internal electrode layer by turns and grow into it , and be arrange .

[Claim 2] It is the stacked type ceramic condenser characterized by said predetermined gap being 0.15mm in a stacked type ceramic condenser according to claim 1.

[Claim 3] Equivalent series resistance of said external electrode [ in / on a stacked type ceramic condenser according to claim 1 or 2 and / said two or more stacked type ceramic condenser elements ] is a stacked type ceramic condenser characterized by resistance with larger electrostatic capacity being larger than resistance with smaller electrostatic capacity.

[Claim 4] It is the stacked type ceramic condenser characterized by being the multilayer structure which a thing with larger electrostatic capacity of said external electrode in said two or more stacked type ceramic condenser elements carries out the laminating of a low resistance metal layer which has low resistance, and the high resistance metal layer which has high resistance in a stacked type ceramic condenser according to claim 3, and changes.

[Claim 5] In a stacked type ceramic condenser according to claim 3 or 4 said external electrode It is obtained by burning, after applying to the side of the direction of a laminating of said layered product electrode paste which added a glass frit as a material to at least one or more kinds of low resistance metals of Ag, nickel, Cu, and the Pd. And an addition of this glass frit in this electrode paste is a stacked type ceramic condenser characterized by a thing with larger electrostatic capacity being more than a thing with smaller electrostatic capacity.

[Claim 6] A material of a thing with larger electrostatic capacity of said external electrode is a stacked type ceramic condenser characterized by adding a conductive oxide or an organic metal salt to said low resistance metal as said electrode paste, and changing in a stacked type ceramic condenser according to claim 5.

[Claim 7] An electrode pattern of said internal electrode layer of a thing with larger electrostatic capacity of said external electrode [ in / on any of claims 3-7 or a stacked type ceramic condenser of one publication and / said two or more stacked type ceramic condenser elements ] is [ the amount of takeoff connection ] a stacked type ceramic condenser with which it is characterized by being a constriction configuration.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

### [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] This invention is a stacked type ceramic condenser used as a passive component for reducing the radiation noise generated mainly by electronic equipment, such as a portable telephone and a notebook computer, and relates to the stacked type ceramic condenser which gives a gap, connects electrically two or more stacked type ceramic condenser elements from which electrostatic capacity differs mutually in detail with a metal terminal, and changes.

[0002]

[Description of the Prior Art] When reducing conventionally the radiation noise generated from electronic equipment, it is a capacitor for supplying current required for actuation of LSI on the circuit board (large-scale integrated circuit) generally, and in order to control the noise generated in coupling accompanying the increment in the line path of a current supply source, the decoupling capacitor which has the function which buffers coupling is used. If LSI is TTL-IC from which the consumed electric current and actuation current hardly change when inserting this decoupling capacitor in LSI, electrostatic capacity will insert 2-3 capacitor elements per one individual of TTL-IC which are 2.2 micro F.

[0003] As for the circuitry of a decoupling capacitor, it is common to combine a stacked type ceramic condenser element with a sufficient RF property with the large tantalum condenser element of equivalent series resistance (ESR) by low capacity with large capacity as a capacitor element for charge supply in a high frequency band.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In the case of the decoupling capacitor mentioned above, there are some important matters which require careful caution at the time of mounting of components. If there is little electrostatic capacity when clock frequency is aimed at high LSI as the 1st important matter, since it is mounted in the location distant from LSI, or few charges will be supplied from a long distance decoupling capacitor, it is mentioned that a current line becomes long and the decoupling effect is no longer acquired fully.

[0005] If the distance of the adjoining capacitor elements and the wavelength of the high frequency current which flows the line are in agreement as the 2nd important matter, it will be mentioned that cause resonance phenomena and radiation noise becomes large.

[0006] If equivalent series resistance inserts simply the stacked type ceramic condenser element (chip) of big electrostatic capacity, and the stacked type ceramic condenser element (chip) of small electrostatic capacity in juxtaposition on a power supply line in a stacked type ceramic condenser with a small and sufficient frequency characteristic as the 3rd important matter Since the ringing phenomenon oscillated when a steep impedance characteristic influences to frequency and a phase is reversed 180 degrees occurs in a power circuit, In order to avoid this, it is mentioned that a resistor must be inserted a serial to the stacked type ceramic condenser element (chip) of big electrostatic capacity.

[0007] Therefore, there is a problem that it will be necessary to mount at least two capacitor elements and resistors as components on the circuit board, circuitry will become [ the components mark at the

time of mounting / many / as a result ] intricately since the distance which does not cause resonance phenomena in mounting disposition of those components is needed, and a component-side product will become large by each important matter which was mentioned above in the case of the conventional decoupling capacitor.

[0008] Although the stacked type ceramic condenser of a configuration of having made one chip the stacked type ceramic condenser element from which electrostatic capacity differs is incidentally indicated or proposed by JP,7-142285,A and Japanese Patent Application No. No. 162368 [ eight to ] The result in which frequency is broadband-ized in any case is not taken into consideration about the cure of the ringing phenomenon at the time of carrying out parallel connection of the different electrostatic capacity of what is going up, but when the mass section of electrostatic capacity is formed, since the decoupling effect is inadequate, a problem is on the basic engine performance.

[0009] It is in offering the stacked type ceramic condenser of the structure where it was made that this invention should solve such a trouble, and the technical technical problem can control a ringing phenomenon, and a RF property is good and can reduce components mark and the component-side product at the time of mounting.

[0010]

[Means for Solving the Problem] While according to this invention preparing an external electrode connected with this internal electrode layer in the side of the direction of a laminating of a layered product which carried out the laminating of a dielectric layer and the internal electrode layer by turns and growing into it, in a stacked type ceramic condenser constituted by connecting electrically two or more stacked type ceramic condenser elements from which electrostatic capacity differs mutually with a metal terminal, a stacked type ceramic condenser arranged by two or more stacked type ceramic condenser elements having the crevice section more than a predetermined gap mutually is obtained.

[0011] Moreover, according to this invention, in the above-mentioned stacked type ceramic condenser, a stacked type ceramic condenser whose predetermined gap is 0.15mm is obtained.

[0012] furthermore -- according to this invention -- the above -- in which stacked type ceramic condenser, a stacked type ceramic condenser with larger equivalent series resistance of an external electrode in two or more stacked type ceramic condenser elements than resistance with resistance smaller [ electrostatic capacity ] with larger electrostatic capacity is obtained.

[0013] In addition, according to this invention, in the above-mentioned stacked type ceramic condenser, a stacked type ceramic condenser which is the multilayer structure which a thing with larger electrostatic capacity of an external electrode in two or more stacked type ceramic condenser elements carries out the laminating of a low resistance metal layer which has low resistance, and the high resistance metal layer which has high resistance, and changes is obtained.

[0014] In which stacked type ceramic condenser according to this invention on the other hand -- the above -- an external electrode It is obtained by burning, after applying to the side of the direction of a laminating of a layered product electrode paste which added a glass frit as a material to at least one or more kinds of low resistance metals of Ag, nickel, Cu, and the Pd. And a stacked type ceramic condenser with which thing of an addition of this glass frit in this electrode paste with larger electrostatic capacity is more than a thing with smaller electrostatic capacity is obtained.

[0015] Moreover, as for a material of a thing with larger electrostatic capacity of an external electrode, according to this invention, in the above-mentioned stacked type ceramic condenser, a stacked type ceramic condenser which adds a conductive oxide or an organic metal salt to a low resistance metal, and changes is obtained as electrode paste.

[0016] on the other hand -- according to this invention -- the above -- in a stacked type ceramic condenser of any or one publication, as for an electrode pattern of an internal electrode layer of a thing with larger electrostatic capacity of an external electrode in two or more stacked type ceramic condenser elements, a stacked type ceramic condenser the amount of [ whose ] takeoff connection is a constriction configuration is obtained.

[0017]

[Embodiment of the Invention] An example is given to below and the stacked type ceramic condenser of

this invention is explained to details with reference to a drawing.

[0018] Drawing 1 is what showed the basic configuration of the stacked type ceramic condenser concerning one example of this invention, and the thing about the perspective diagram having shown [ this ] the appearance configuration (a) and this drawing (b) are related with the side cross section in the direction of an A-A' line of this drawing (a). While this stacked type ceramic condenser forms the external electrode 9 connected with the internal electrode layer 8 in the side of the direction of a laminating of the layered product which carried out the laminating of a dielectric layer 7 and the internal electrode layer 8 by turns and grows into it As two or more stacked type ceramic condenser elements from which electrostatic capacity differs mutually The mass laminating ceramic condenser element 1 with large electrostatic capacity and the small capacity laminating ceramic condenser element 2 with small electrostatic capacity are arranged by the upper and lower sides in the thickness direction of each layered product. And so that it may have the crevice section 5 mutually estranged 0.15mm or more as a predetermined gap and may be arranged With two metal terminals 3 which have positioning guide section 3a which was prolonged in the right and left which met in the direction vertical to the thickness direction of each layered product, and projected into the halfway portion, and leg 3b for substrate mounting prolonged to the mounting substrate side It is constituted so that it may connect electrically to the external electrode 9 after each metal terminal 3 holds each layered product mechanically by making positioning guide section 3a intervene, putting the portion near the both-sides side of each layered product, and connecting with solder 6.

[0019] Among these, positioning guide section 3a of the metal terminal 3 keeps constant the gap of the mass laminating ceramic condenser element 1 and the small capacity laminating ceramic condenser element 2, and it is prepared in order to make it easy like an erector. Moreover, the resistance of the equivalent series resistance of the external electrode 9 in the mass laminating ceramic condenser element 1 is larger than the resistance of the equivalent series resistance of the external electrode 9 in the small capacity laminating ceramic condenser element 2.

[0020] Drawing 2 is what showed simply the stacked type ceramic condenser element used as the basic configuration of the mass laminating ceramic condenser element 1 and the small capacity laminating ceramic condenser element 2 which are used for this stacked type ceramic condenser, and the thing about the perspective diagram having shown [ this ] the appearance configuration (a) and this drawing (b) are related with the side cross section in the direction of a B-B' line of this drawing (a). This stacked type ceramic condenser element A debinder and sintering to the both-sides side in the direction of a laminating of the layered product by the ceramic sintered compact 10 pass after carrying out the laminating of a dielectric layer 7 and the internal electrode layer 8 by turns as a material The external electrode 9 which burned after applying to at least one or more kinds of low resistance metals of Ag, nickel, Cu, and the Pd the electrode paste which added the glass frit, and was electrically connected to the internal electrode layer 8 is formed, and it changes.

[0021] However, rather than the addition of the glass frit in the electrode paste used in order to form the external electrode 9 in the small capacity laminating ceramic condenser element 2, the addition of the glass frit in the electrode paste used in order to form the external electrode 9 in the mass laminating ceramic condenser element 1 is made [ many ], and enlarges the resistance of the equivalent series resistance of the mass laminating ceramic condenser element 1 by this. Anyway, the addition of the glass frit in the electrode paste for forming the external electrode 9 of the mass laminating ceramic condenser element 1 and the small capacity laminating ceramic condenser element 2 is adjusted so that a required electric resistance value may be acquired. moreover -- the electrode paste used in order to form the external electrode 9 in the mass laminating ceramic condenser element 1 -- RuO<sub>2</sub> etc. -- a conductive oxide or an insulating material, and an organic metal salt are added to a resistor metal, and the resistance of the equivalent series resistance of the mass laminating ceramic condenser element 1 is enlarged by this. Also in electrode paste here, the addition of the conductive oxide to a resistor metal or an organic metal salt is adjusted so that a required electric resistance value may be acquired. furthermore, as for the electrode pattern of the internal electrode layer 8 of the external electrode 9 in the mass laminating ceramic condenser element 1, the amount of takeoff connection becomes a constriction configuration

(schematic drawing is carried out) -- it is made like and the resistance of the equivalent series resistance of the mass laminating ceramic condenser element 1 is enlarged.

[0022] Drawing 3 shows the equal circuit of this stacked type ceramic condenser. This equal circuit is expressed as a configuration to which the series connection of the common capacitor C, Coil L, and the resistor R was carried out. As opposed to the element line part which connected to the serial the resistor R3 in which resistance is shown the series resonant circuit of the mass laminating ceramic condenser element 1 specifically according to a capacitor C1, a coil L1, and a resistor R1 -- receiving -- the conductor of the external electrode 9 -- It becomes the gestalt which carried out parallel connection of the element line part of the series resonant circuit of the small capacity laminating ceramic condenser element 2 by the capacitor C2, the coil L2, and the resistor R2. In addition, the parallel connection of each element line part here is obtained by connecting electrically the mass laminating ceramic condenser element 1 and the small capacity laminating ceramic condenser element 2 with solder 6 using the metal terminal 3, as shown in drawing 1.

[0023] Drawing 4 is what showed the property of an impedance ( $\omega$ ) over the frequency (Hz) of a stacked type ceramic condenser, and the thing concerning [ this drawing (a) ] the stacked type ceramic condenser of one example, the thing concerning [ this drawing (b) ] the stacked type ceramic condenser of the example 1 of a comparison, and this drawing (c) are related with the stacked type ceramic condenser of the example 2 of a comparison. However, while in the case of the stacked type ceramic condenser of one example an element configuration is used as a thing with a length [ of 5.7mm ], and a width of face of 5.0mm and the electrostatic capacity of the mass laminating ceramic condenser element 1 is 10 micro F The electrostatic capacity of the small capacity laminating ceramic condenser element 2 is 0.1 micro F. It shall be adjusted so that the addition of the glass frit in the electrode paste for forming the external electrode 9 of the mass laminating ceramic condenser element 1 may serve as electric resistance 100mohm. In the case of the stacked type ceramic condenser of the example 1 of a comparison, it should be constituted as one chip by the tantalum electrolysis capacitor element whose electrostatic capacity is 10 micro F, and the stacked type ceramic condenser element whose electrostatic capacity is 0.1 micro F. The stacked type ceramic condenser of the example 2 of a comparison should be constituted as one chip by the stacked type ceramic condenser element whose electrostatic capacity is 10 micro F, and the stacked type ceramic condenser element whose electrostatic capacity is 0.1 micro F. Incidentally, it can be made to change with the electrostatic capacity of the mass laminating ceramic condenser element 1 which uses resonance frequency and an impedance value, and the small capacity laminating ceramic condenser element 2, or the resistance of the external electrode 9 of the mass laminating ceramic condenser element 1 in the case of the stacked type ceramic condenser of one example.

[0024] Drawing 4 (a) In the case of the stacked type ceramic condenser of one example, equivalent series resistance is low stopped rather than the case of the stacked type ceramic condenser of the example 1 of a comparison, or the example 2 of a comparison, if it contrasts with the case where it is the stacked type ceramic condenser of the example 2 of a comparison, the steep phase inversion of resonance of the mass section will be inhibited, and the comparison result of - (c) shows signs that the impedance value in a RF field is improving rather than the case of the stacked type ceramic condenser of the example 1 of a comparison, or the example 2 of a comparison.

[0025] Therefore, since the equivalent series resistance in the mass laminating ceramic condenser element 1 is large, when in the case of the stacked type ceramic condenser of one example it has a loose impedance characteristic to frequency and a ringing phenomenon can be control, a RF property improves, and in order that there may be no need of moreover insert a resistor in the mass laminating ceramic condenser element 1 at a serial, it has structure which can carry out [ \*\*\*\* ]-izing of components mark and the component-side product at the time of mounting disposition.

[0026] In addition, these arrangement may be opposite although the stacked type ceramic condenser of one example mentioned above explained the case where turned the mass laminating ceramic condenser element 1 up, turned the small capacity laminating ceramic condenser element 2 down, and it had arranged. However, for the reservation by which the RF property was stabilized, the configuration as



shown in drawing 1 is more desirable.

[0027] Drawing 5 is what showed the basic configuration of the stacked type ceramic condenser concerning other examples of this invention, and the thing about the perspective diagram having shown [ this ] the appearance configuration (a) and this drawing (b) are related with the side cross section in the direction of a C-C' line of this drawing (a). While this stacked type ceramic condenser forms the external electrode 9 connected with the internal electrode layer 8 in the side of the direction of a laminating of the layered product which carried out the laminating of a dielectric layer 7 and the internal electrode layer 8 by turns and grows into it As two or more stacked type ceramic condenser elements from which electrostatic capacity differs mutually Side-by-side installation arrangement of the mass laminating ceramic condenser element 1 with large electrostatic capacity and the small capacity laminating ceramic condenser element 2 with small electrostatic capacity is carried out by right and left in the thickness direction of each layered product. And so that it may have the crevice section 50 mutually estranged 0.15mm or more as a predetermined gap and may be arranged With two metal terminals 30 which have positioning guide section 30a which met in the thickness direction of each layered product, and which was prolonged up and down and projected into the halfway portion, and leg 30b for substrate mounting prolonged to the mounting substrate side It is constituted so that it may connect electrically to the external electrode 9 after each metal terminal 30 holds each layered product mechanically by making positioning guide section 30a intervene, putting the portion near the both-sides side of each layered product, and connecting with solder 6.

[0028] that is , in order in the case of this stacked type ceramic condenser to transform the basic configuration of the stacked type ceramic condenser of one example , to consider as the deformation type made to rotate arrangement of the mass laminating ceramic condenser element 1 and the small capacity laminating ceramic condenser element 2 90 degrees and to make positioning guide section 30a of each metal terminal 30 into the gestalt of dedication in such a case , an almost equivalent effect be acquire compared with the case of the stacked type ceramic condenser of one example . Moreover, although drawing 5 (a) explained the case where made the mass laminating ceramic condenser element 1 into the left, made the small capacity laminating ceramic condenser element 2 into the right, and it had arranged, even if these arrangement may be opposite and is which configurations, a RF property is stabilized and it is secured.

[0029] By the way, although the external electrode 9 formed in the one example list mentioned above in the stacked type ceramic condenser of other examples at the mass laminating ceramic condenser element 1 and the small capacity laminating ceramic condenser element 2 was explained as monolayer structure, these external electrodes 9 can also be made into multilayer structure.

[0030] Drawing 6 is the side cross section having fractured and shown the part at the time of transforming the external electrode 9 of a laminating ceramic condenser element applicable to the stacked type ceramic condenser of other examples into the one example list mentioned above. Here, as mentioned above, the external electrode 9 is replaced with the configuration made into monolayer structure, and it is considering as the configuration which considers as the multilayer structure which carried out the laminating of the high resistance metal layer 11 which has high resistance for the external electrode 9 in the mass laminating ceramic condenser element 1, and the low resistance metal layer 12 which has low resistance, and raises electric resistance, and is \*\*\*\*\* (ing).

[0031] Thus, although the configuration which makes the external electrode 9 multilayer structure can apply all of the external electrode 9 formed in the mass laminating ceramic condenser element 1 and the small capacity laminating ceramic condenser element 2, in order to enlarge the resistance of the equivalent series resistance of the mass laminating ceramic condenser element 1, it is desirable [ a configuration ] to apply only for the external electrode 9 of the mass laminating ceramic condenser element 1.

[0032] Thus, in the laminating ceramic condenser which made the external electrode 9 of the mass laminating ceramic condenser element 1 multilayer structure with high electric resistance, since the equivalent series resistance in the mass laminating ceramic condenser element 1 becomes still larger than the case of other examples at an one example list, it has a still looser impedance characteristic, a



ringing phenomenon can be controlled accurately, and a RF property improves.

[0033]

[Effect of the Invention] As explained above, according to the stacked type ceramic condenser of this invention One chip configuration using the stacked type ceramic condenser element of the electrostatic capacity from which the former differs is improved. After having the crevice section more than a predetermined gap and arranging each stacked type ceramic condenser element, So that the resistance of the equivalent series resistance of the external electrode of a mass laminating ceramic condenser element with big electrostatic capacity may become larger than the resistance of the equivalent series resistance of the external electrode of a small capacity laminating ceramic condenser element with small electrostatic capacity Since basic structure is devised in the material selection in an external electrode, selection of the additive to a material and its addition, and a list, When the equivalent series resistance in a mass laminating ceramic condenser element becomes large accurately, is stabilized to frequency, a loose impedance characteristic is obtained and a ringing phenomenon can fully be controlled, A RF property improves, and since the need of moreover inserting a resistor in a mass laminating ceramic condenser element at a serial is lost, it comes to be able to carry out [ \*\*\*\* ]-izing of components mark and the component-side product at the time of mounting disposition.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

## [Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is what showed the basic configuration of the stacked type ceramic condenser concerning one example of this invention, and the thing about the perspective diagram in which (a) showed the appearance configuration, and (b) are related with the side cross section in the direction of an A-A' line of (a).

[Drawing 2] It is what showed simply the stacked type ceramic condenser element used as the basic configuration of the mass laminating ceramic condenser element and small capacity laminating ceramic condenser element which are used for the stacked type ceramic condenser shown in drawing 1, and the thing about the perspective diagram in which (a) showed the appearance configuration, and (b) are related with the side cross section in the direction of a B-B' line of this drawing (a).

[Drawing 3] The equal circuit of the stacked type ceramic condenser shown in drawing 1 is shown.

[Drawing 4] It is what showed the property of an impedance over the frequency of a stacked type ceramic condenser, and the thing about the stacked type ceramic condenser which shows (a) to drawing 1, the thing concerning [ (b) ] the stacked type ceramic condenser of the example 1 of a comparison, and (c) are related with the stacked type ceramic condenser of the example 2 of a comparison.

[Drawing 5] It is what showed the basic configuration of the stacked type ceramic condenser concerning other examples of this invention, and the thing about the perspective diagram in which (a) showed the appearance configuration, and (b) are related with the side cross section in the direction of a C-C' line of (a).

[Drawing 6] It is the side cross section having fractured and shown the part at the time of transforming the external electrode of a laminating ceramic condenser element applicable to the stacked type ceramic condenser shown in the drawing 1 list at drawing 5.

## [Description of Notations]

- 1 Mass Laminating Ceramic Condenser Element
- 2 Small Capacity Laminating Ceramic Condenser Element
- 3 30 Metal terminal
- 3a, 30a Positioning guide section
- 3b, 30b The leg for substrate mounting
- 5 50 Crevice section
- 6 Solder
- 7 Dielectric Layer
- 8 Internal Electrode Layer
- 9 External Electrode
- 10 Ceramic Sintered Compact
- 11 High Resistance Metal Layer
- 12 Low Resistance Metal Layer

[Translation done.]

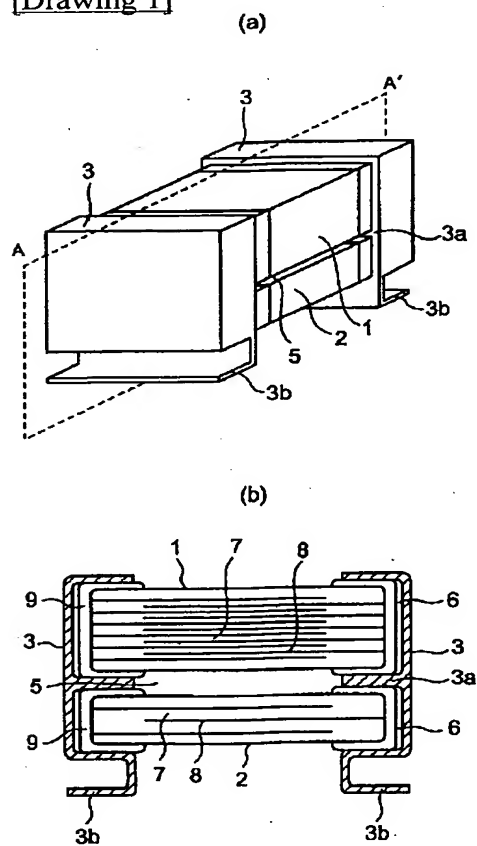
\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

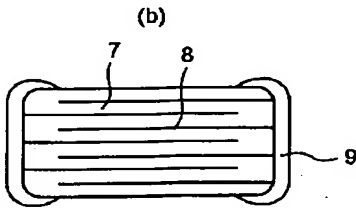
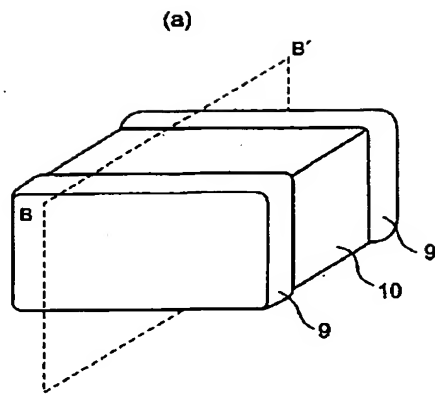
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

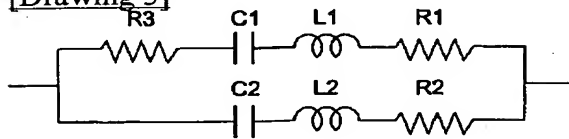
[Drawing 1]



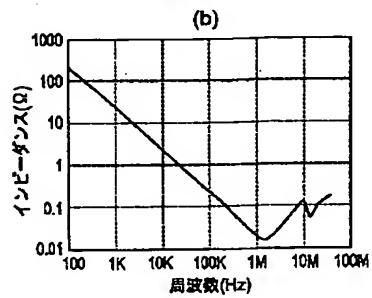
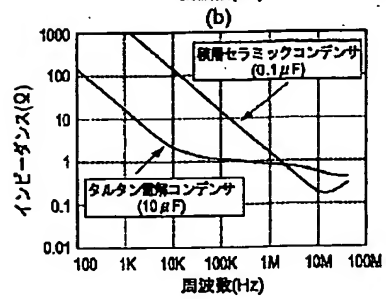
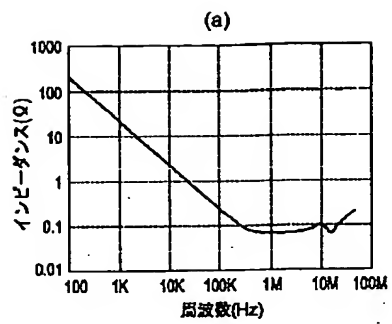
[Drawing 2]



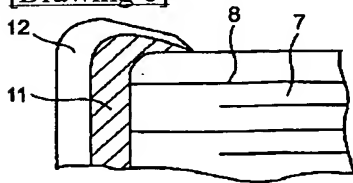
[Drawing 3]



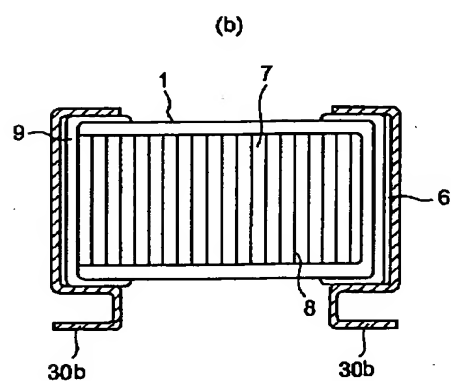
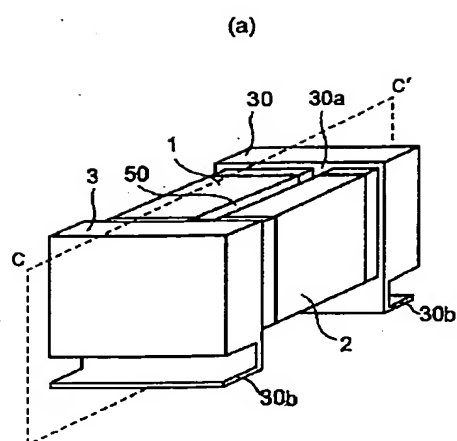
[Drawing 4]



[Drawing 6]



[Drawing 5]



[Translation done.]



(19) 日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2001-185446

(P 2001-185446 A)

(43) 公開日 平成13年7月6日 (2001. 7. 6)

(51) Int. Cl. 7	識別記号	F I	テ-マ-ド (参考)
H 0 1 G	4/38	H 0 1 G	4/12 3 4 6 5E001
	4/12		3 5 2 5E082
			3 6 1
		4/30	3 0 1 Z
	4/30		3 0 1 C
審査請求	未請求	請求項の数 7	OL (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平11-367164

(22) 出願日 平成11年12月24日 (1999. 12. 24)

(71) 出願人 000134257

株式会社トーキン

宮城県仙台市太白区郡山6丁目7番1号

(71) 出願人 000239736

トーキンセラミクス株式会社

兵庫県栗原郡山崎町須賀沢231番地

(72) 発明者 渡部 洋平

宮城県仙台市太白区郡山六丁目7番1号 株

式会社トーキン内

(74) 代理人 100071272

弁理士 後藤 洋介 (外2名)

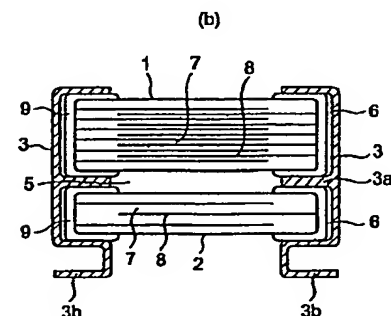
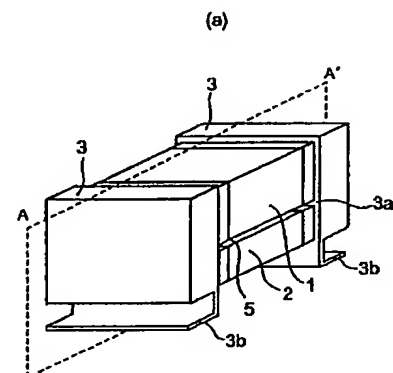
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 積層セラミックコンデンサ

(57) 【要約】

【課題】 リンギング現象を抑制でき、且つ高周波特性が良くて実装時の部品点数や実装面積を低減できる構造の積層セラミックコンデンサを提供すること。

【解決手段】 この積層セラミックコンデンサは、誘電体層 7 と内部電極層 8 とを交互に積層した積層体の積層方向の側面に内部電極層 8 と接続される外部電極 9 を設けて成る静電容量の大きい大容量積層セラミックコンデンサ素子 1 と静電容量の小さい小容量積層セラミックコンデンサ素子 2 とが各積層体の厚み方向に上下で配置され、且つ互いに所定の間隔として 0. 15 mm 以上離間された隙間部 5 を有して配備されるように、2 つの金属端子 3 により各積層体の両側面近傍部分を位置決めガイド部 3 a を介在させて挟み込んで半田 6 で接続を行うことで各金属端子 3 が外部電極 9 に対して電氣的に接続されて構成され、素子 1 における外部電極 9 の等価直列抵抗値を素子 2 のものより大きくしている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 誘電体層と内部電極層とを交互に積層した積層体の積層方向の側面に該内部電極層と接続される外部電極を設けて成ると共に、互いに静電容量の異なる複数の積層セラミックコンデンサ素子を金属端子により電気的に接続して構成される積層セラミックコンデンサにおいて、前記複数の積層セラミックコンデンサ素子は、互いに所定の間隔以上の隙間部を有して配備されたことを特徴とする積層セラミックコンデンサ。

【請求項2】 請求項1記載の積層セラミックコンデンサにおいて、前記所定の間隔は0.15mmであることを特徴とする積層セラミックコンデンサ。

【請求項3】 請求項1又は2記載の積層セラミックコンデンサにおいて、前記複数の積層セラミックコンデンサ素子における前記外部電極の等価直列抵抗は、静電容量の大きい方の抵抗値が静電容量の小さい方の抵抗値よりも大きいことを特徴とする積層セラミックコンデンサ。

【請求項4】 請求項3記載の積層セラミックコンデンサにおいて、前記複数の積層セラミックコンデンサ素子における前記外部電極の静電容量の大きい方のものは、低抵抗値を有する低抵抗金属層と高抵抗値を有する高抵抗金属層とを積層して成る多層構造であることを特徴とする積層セラミックコンデンサ。

【請求項5】 請求項3又は4記載の積層セラミックコンデンサにおいて、前記外部電極は、材料としてAg, Ni, Cu, Pdのうちの少なくとも1種類以上の低抵抗金属にガラスフリットを添加した電極ペーストを前記積層体の積層方向の側面に塗布した後に焼き付けを行うことによって得られたものであり、且つ該電極ペーストにおける該ガラスフリットの添加量は、静電容量の大きい方のものが静電容量の小さい方のものよりも多くなっていることを特徴とする積層セラミックコンデンサ。

【請求項6】 請求項5記載の積層セラミックコンデンサにおいて、前記外部電極の静電容量の大きい方のものの材料は、前記電極ペーストとして前記低抵抗金属に導電性酸化物又は有機金属塩を添加して成ることを特徴とする積層セラミックコンデンサ。

【請求項7】 請求項3～7の何れか一つに記載の積層セラミックコンデンサにおいて、前記複数の積層セラミックコンデンサ素子における前記外部電極の静電容量の大きい方のものの前記内部電極層の電極パターンは、取り出し部分が狭窄形状であることを特徴とする積層セラミックコンデンサ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、主として携帯電話機、ノートパソコン等の電子機器で発生する放射雑音を低減するための受動部品として用いられる積層セラミックコンデンサであって、詳しくは互いに静電容量の異なる

複数の積層セラミックコンデンサ素子を間隔を持たせて金属端子により電気的に接続して成る積層セラミックコンデンサに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、電子機器から発生する放射雑音を低減する場合、一般的に回路基板上のLSI（大規模集積回路）の動作に必要な電流を供給するためのコンデンサであって、電流供給のライン経路の増加に伴うカップリングで発生する雑音を抑制するためにカップリングを緩衝する機能を有するデカップリング・コンデンサが用いられている。このデカップリング・コンデンサをLSIに挿入する場合、LSIが消費電流や駆動電流が殆ど変化しないTTL-ICであれば、静電容量が2.2μFのコンデンサ素子をTTL-ICの1個当たり2～3個挿入している。

【0003】 デカップリング・コンデンサの回路構成は、電荷供給用コンデンサ素子として大容量で高周波帯域で等価直列抵抗（ESR）の大きいタンタルコンデンサ素子と、低容量で高周波特性の良い積層セラミックコンデンサ素子とを組み合わせるのが一般的である。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 上述したデカップリング・コンデンサの場合、部品の実装時に細心の注意を要する幾つかの留意点がある。第1の留意点として、動作周波数が高いLSIを対象にすると、LSIから離れた位置に実装されたり、或いは静電容量が少なければ、遠くのデカップリング・コンデンサから少ない電荷が供給されるため、電流ラインが長くなってデカップリング効果が十分に得られなくなってしまうことが挙げられる。

【0005】 第2の留意点として、隣接したコンデンサ素子同士の距離とそのラインを流れる高周波電流の波長とが一致すれば、共振現象を引き起こして放射雑音が大きくなってしまうことが挙げられる。

【0006】 第3の留意点として、等価直列抵抗が小さくて周波数特性の良い積層セラミックコンデンサにおいて大きな静電容量の積層セラミックコンデンサ素子（チップ）と小さな静電容量の積層セラミックコンデンサ素子（チップ）とを単純に並列に電源ラインに挿入すると、周波数に対して急峻なインピーダンス特性が影響して位相が180度反転した際に発振するリング現象が電源回路で発生するため、これを回避するために大きな静電容量の積層セラミックコンデンサ素子（チップ）に対して直列に抵抗器を挿入しなければならないことが挙げられる。

【0007】 従って、従来のデカップリング・コンデンサの場合、上述した各留意点により、回路基板上に最低2個のコンデンサ素子と抵抗器とを部品として実装する必要があり、それらの部品の実装配備においても共振現象を引き起こさない距離を必要とするため、結果として実装時の部品点数が多く回路構成が複雑になり、且つ実

装面積が大きくなってしまいう問題がある。

【0008】因みに、特開平7-142285号公報や特願平8-162368号には、静電容量の異なる積層セラミックコンデンサ素子を1チップにした構成の積層セラミックコンデンサが開示又は提案されているが、何れの場合も周波数を広帯域化する成果は上がっているものの、異なる静電容量を並列接続した際のリンギング現象の対策については考慮されておらず、静電容量の大容量部を形成した場合にデカップリング効果が不十分であるため、基本性能上において問題がある。

【0009】本発明は、このような問題点を解決すべくなされたもので、その技術的課題は、リンギング現象を抑制でき、且つ高周波特性が良くて実装時の部品点数や実装面積を低減できる構造の積層セラミックコンデンサを提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、誘電体層と内部電極層とを交互に積層した積層体の積層方向の側面に該内部電極層と接続される外部電極を設けて成ると共に、互いに静電容量の異なる複数の積層セラミックコンデンサ素子を金属端子により電気的に接続して構成される積層セラミックコンデンサにおいて、複数の積層セラミックコンデンサ素子は、互いに所定の間隔以上の隙間部を有して配備された積層セラミックコンデンサが得られる。

【0011】又、本発明によれば、上記積層セラミックコンデンサにおいて、所定の間隔は0.15mmである積層セラミックコンデンサが得られる。

【0012】更に、本発明によれば、上記何れかの積層セラミックコンデンサにおいて、複数の積層セラミックコンデンサ素子における外部電極の等価直列抵抗は、静電容量の大きい方の抵抗値が静電容量の小さい方の抵抗値よりも大きい積層セラミックコンデンサが得られる。

【0013】加えて、本発明によれば、上記積層セラミックコンデンサにおいて、複数の積層セラミックコンデンサ素子における外部電極の静電容量の大きい方のものは、低抵抗値を有する低抵抗金属層と高抵抗値を有する高抵抗金属層とを積層して成る多層構造である積層セラミックコンデンサが得られる。

【0014】一方、本発明によれば、上記何れかの積層セラミックコンデンサにおいて、外部電極は、材料としてAg, Ni, Cu, Pdのうちの少なくとも1種類以上の低抵抗金属にガラスフリットを添加した電極ペーストを積層体の積層方向の側面に塗布した後に焼き付けを行うことによって得られたものであり、且つ該電極ペーストにおける該ガラスフリットの添加量は、静電容量の大きい方のものが静電容量の小さい方のものよりも多くなっている積層セラミックコンデンサが得られる。

【0015】又、本発明によれば、上記積層セラミックコンデンサにおいて、外部電極の静電容量の大きい方の

ものの材料は、電極ペーストとして低抵抗金属に導電性酸化物又は有機金属塩を添加して成る積層セラミックコンデンサが得られる。

【0016】他方、本発明によれば、上記何れか一つに記載の積層セラミックコンデンサにおいて、複数の積層セラミックコンデンサ素子における外部電極の静電容量の大きい方のものの内部電極層の電極パターンは、取り出し部分が狭窄形状である積層セラミックコンデンサが得られる。

10 【0017】

【発明の実施の形態】以下に実施例を挙げ、本発明の積層セラミックコンデンサについて、図面を参照して詳細に説明する。

【0018】図1は、本発明の一実施例に係る積層セラミックコンデンサの基本構成を示したもので、同図

(a)は外観構成を示した斜視図に関するもの、同図

(b)は同図(a)のA-A'線方向における側面断面図に関するものである。この積層セラミックコンデンサは、誘電体層7と内部電極層8とを交互に積層した積層体の積層方向の側面に内部電極層8と接続される外部電極9を設けて成ると共に、互いに静電容量の異なる複数の積層セラミックコンデンサ素子として、静電容量の大きい大容量積層セラミックコンデンサ素子1と静電容量の小さい小容量積層セラミックコンデンサ素子2とが各積層体の厚み方向に上下で配置され、且つ互いに所定の間隔として0.15mm以上離間された隙間部5を有して配備されるように、各積層体の厚み方向と垂直な方向に沿った左右に延びて中途部分に突出した位置決めガイド部3aと実装基板側へ延びた基板取付用脚部3bとを有する2つの金属端子3により各積層体の両側面近傍部分を位置決めガイド部3aを介在させて挟み込んで半田6で接続を行うことで各金属端子3が各積層体を機械的に保持した上で外部電極9に対して電気的に接続されるように構成されている。

20

30

40

50

【0019】このうち、金属端子3の位置決めガイド部3aは、大容量積層セラミックコンデンサ素子1と小容量積層セラミックコンデンサ素子2との間隔を一定に保ち、且つ組立工程を容易にするために設けられている。又、大容量積層セラミックコンデンサ素子1における外部電極9の等価直列抵抗の抵抗値は、小容量積層セラミックコンデンサ素子2における外部電極9の等価直列抵抗の抵抗値よりも大きくなっている。

【0020】図2は、この積層セラミックコンデンサに用いられる大容量積層セラミックコンデンサ素子1と小容量積層セラミックコンデンサ素子2との基本構成となる積層セラミックコンデンサ素子を簡易に示したもので、同図(a)は外観構成を示した斜視図に関するもの、同図(b)は同図(a)のB-B'線方向における側面断面図に関するものである。この積層セラミックコンデンサ素子は、誘電体層7と内部電極層8とを交互に

積層してから脱バインダ及び焼結を経て得られたセラミック焼結体 10 による積層体の積層方向における両側面に材料として Ag, Ni, Cu, Pd のうちの少なくとも 1 種類以上の低抵抗金属にガラスフリットを添加した電極ペーストを塗布した後に焼き付けを行って内部電極層 8 に電氣的に接続された外部電極 9 を形成して成るものである。

【0021】但し、大容量積層セラミックコンデンサ素子 1 に外部電極 9 を形成するために用いる電極ペーストにおけるガラスフリットの添加量は、小容量積層セラミックコンデンサ素子 2 に外部電極 9 を形成するために用いる電極ペーストにおけるガラスフリットの添加量よりも多くし、これによって大容量積層セラミックコンデンサ素子 1 の等価直列抵抗の抵抗値を大きくする。何れにしても、大容量積層セラミックコンデンサ素子 1 及び小容量積層セラミックコンデンサ素子 2 の外部電極 9 を形成するための電極ペーストにおけるガラスフリットの添加量は、必要な電気抵抗値が得られるように調整する。又、大容量積層セラミックコンデンサ素子 1 に外部電極 9 を形成するために用いる電極ペーストには、 $RuO_2$  等の抵抗体金属に導電性酸化物又は絶縁体及び有機金属塩を添加し、これによって大容量積層セラミックコンデンサ素子 1 の等価直列抵抗の抵抗値を大きくする。ここでの電極ペーストにおいても、抵抗体金属に対する導電性酸化物や有機金属塩の添加量は、必要な電気抵抗値が得られるように調整する。更に、大容量積層セラミックコンデンサ素子 1 における外部電極 9 の内部電極層 8 の電極パターンは、取り出し部分が狭窄形状となる（略図する）ようにし、大容量積層セラミックコンデンサ素子 1 の等価直列抵抗の抵抗値を大きくする。

【0022】図 3 は、この積層セラミックコンデンサの等価回路を示したものである。この等価回路は、一般的なコンデンサ C、コイル L、抵抗器 R の直列接続された構成として表わされ、具体的にはコンデンサ C1、コイル L1、抵抗器 R1 による大容量積層セラミックコンデンサ素子 1 の直列共振回路に対して外部電極 9 の導体抵抗を示す抵抗器 R3 を直列に接続した素子線部に対し、コンデンサ C2、コイル L2、抵抗器 R2 による小容量積層セラミックコンデンサ素子 2 の直列共振回路の素子線部を並列接続した形態となる。尚、ここでの各素子線部の並列接続は、図 1 に示したように大容量積層セラミックコンデンサ素子 1 及び小容量積層セラミックコンデンサ素子 2 を金属端子 3 を用いて半田 6 で電氣的に接続することで得られる。

【0023】図 4 は、積層セラミックコンデンサの周波数 (Hz) に対するインピーダンス ( $\Omega$ ) の特性を示したもので、同図 (a) は一実施例の積層セラミックコンデンサに関するもの、同図 (b) は比較例 1 の積層セラミックコンデンサに関するもの、同図 (c) は比較例 2 の積層セラミックコンデンサに関するものである。但

し、一実施例の積層セラミックコンデンサの場合、素子形状を長さ 5.7 mm、幅 5.0 mm のものとして使用し、大容量積層セラミックコンデンサ素子 1 の静電容量が  $10 \mu F$  であると共に、小容量積層セラミックコンデンサ素子 2 の静電容量が  $0.1 \mu F$  であって、大容量積層セラミックコンデンサ素子 1 の外部電極 9 を形成するための電極ペーストにおけるガラスフリットの添加量が電気抵抗  $100 m\Omega$  となるように調整されているものとし、比較例 1 の積層セラミックコンデンサの場合、静電容量が  $10 \mu F$  のタンタル電解コンデンサ素子と静電容量が  $0.1 \mu F$  の積層セラミックコンデンサ素子とにより 1 チップとして構成されたものとし、比較例 2 の積層セラミックコンデンサは、静電容量が  $10 \mu F$  の積層セラミックコンデンサ素子と静電容量が  $0.1 \mu F$  の積層セラミックコンデンサ素子とにより 1 チップとして構成されたものとしている。因みに、一実施例の積層セラミックコンデンサの場合、共振周波数及びインピーダンス値を使用する大容量積層セラミックコンデンサ素子 1 及び小容量積層セラミックコンデンサ素子 2 の静電容量や大容量積層セラミックコンデンサ素子 1 の外部電極 9 の抵抗値によって変化させることができる。

【0024】図 4 (a) ~ (c) の比較結果からは、一実施例の積層セラミックコンデンサの場合、比較例 1 や比較例 2 の積層セラミックコンデンサの場合よりも等価直列抵抗が低く抑えられており、比較例 2 の積層セラミックコンデンサの場合と対比すれば大容量部の共振の急峻な位相反転が抑止され、比較例 1 や比較例 2 の積層セラミックコンデンサの場合よりも高周波領域でのインピーダンス値が向上している様子が判る。

【0025】従って、一実施例の積層セラミックコンデンサの場合、大容量積層セラミックコンデンサ素子 1 における等価直列抵抗が大きいために周波数に対して緩やかなインピーダンス特性を有してリング現象を抑制できる上、高周波特性が向上し、しかも大容量積層セラミックコンデンサ素子 1 に直列に抵抗器を挿入する必要が無いために実装設備時の部品点数や実装面積を低減化できる構造となっている。

【0026】尚、上述した一実施例の積層セラミックコンデンサでは、大容量積層セラミックコンデンサ素子 1 を上にして小容量積層セラミックコンデンサ素子 2 を下にして配置した場合を説明したが、これらの配置は反対であっても良い。但し、高周波特性の安定した確保のためには図 1 に示したような構成の方が好ましい。

【0027】図 5 は、本発明の他の実施例に係る積層セラミックコンデンサの基本構成を示したもので、同図 (a) は外観構成を示した斜視図に関するもの、同図 (b) は同図 (a) の C-C' 線方向における側面断面図に関するものである。この積層セラミックコンデンサは、誘電体層 7 と内部電極層 8 とを交互に積層した積層体の積層方向の側面に内部電極層 8 と接続される外部電

極9を設けて成ると共に、互いに静電容量の異なる複数の積層セラミックコンデンサ素子として、静電容量の大きい大容量積層セラミックコンデンサ素子1と静電容量の小さい小容量積層セラミックコンデンサ素子2とが各積層体の厚み方向に左右で並設配置され、且つ互いに所定の間隔として0.15mm以上離間された隙間部50を有して配備されるように、各積層体の厚み方向に沿った上下に延びて中途部分に突出した位置決めガイド部30aと実装基板側へ延びた基板取付用脚部30bとを有する2つの金属端子30により各積層体の両側面近傍部分を位置決めガイド部30aを介在させて挟み込んで半田6で接続を行うことで各金属端子30が各積層体を機械的に保持した上で外部電極9に対して電気的に接続されるように構成されている。

【0028】即ち、この積層セラミックコンデンサの場合、一実施例の積層セラミックコンデンサの基本構成を変形し、大容量積層セラミックコンデンサ素子1及び小容量積層セラミックコンデンサ素子2の配置を90度回転させた変形タイプとし、各金属端子30の位置決めガイド部30aをこうした場合に対応する専用の形態としたものであるため、一実施例の積層セラミックコンデンサの場合と比べてほぼ同等な効果が得られる。又、図5(a)では、大容量積層セラミックコンデンサ素子1を左にして小容量積層セラミックコンデンサ素子2を右にして配置した場合を説明したが、これらの配置は反対であっても良く、何れの構成であっても高周波特性が安定して確保される。

【0029】ところで、上述した一実施例並びに他の実施例の積層セラミックコンデンサにおいては、大容量積層セラミックコンデンサ素子1及び小容量積層セラミックコンデンサ素子2に形成される外部電極9を単一層構造として説明したが、これらの外部電極9を多層構造にすることもできる。

【0030】図6は、上述した一実施例並びに他の実施例の積層セラミックコンデンサに適用可能な積層セラミックコンデンサ素子の外部電極9を変形した場合の局部を破断して示した側面断面図である。ここでは、上述したように外部電極9を単一層構造とする構成に代え、大容量積層セラミックコンデンサ素子1における外部電極9を対象として、高抵抗値を有する高抵抗金属層11と低抵抗値を有する低抵抗金属層12とを積層した多層構造として電気抵抗を高める構成とすること示している。

【0031】このように外部電極9を多層構造とする構成は、大容量積層セラミックコンデンサ素子1及び小容量積層セラミックコンデンサ素子2に形成される外部電極9の何れも適用できるが、大容量積層セラミックコンデンサ素子1の等価直列抵抗の抵抗値を大きくするためには、大容量積層セラミックコンデンサ素子1の外部電極9だけを対象にして適用することが好ましい。

【0032】このように大容量積層セラミックコンデン

サ素子1の外部電極9を電気抵抗の高い多層構造とした積層セラミックコンデンサでは、大容量積層セラミックコンデンサ素子1における等価直列抵抗が一実施例並びに他の実施例の場合よりも一層大きくなるため、一層緩やかなインピーダンス特性を有してリングング現象を適確に抑制でき、高周波特性が向上する。

#### 【0033】

【発明の効果】以上に説明したように、本発明の積層セラミックコンデンサによれば、従来の異なる静電容量の積層セラミックコンデンサ素子を用いた1チップ構成を改良し、各積層セラミックコンデンサ素子を所定の間隔以上の隙間部を有して配備されるようにした上、静電容量の大きな大容量積層セラミックコンデンサ素子の外部電極の等価直列抵抗の抵抗値が静電容量の小さな小容量積層セラミックコンデンサ素子の外部電極の等価直列抵抗の抵抗値よりも大きくなるように、外部電極における材料選定、材料への添加物の選定及びその添加量、並びに基本構造を工夫しているため、大容量積層セラミックコンデンサ素子における等価直列抵抗が適確に大きくなって周波数に対して安定して緩やかなインピーダンス特性が得られてリングング現象を十分に抑制できるようになる上、高周波特性が向上し、しかも大容量積層セラミックコンデンサ素子に直列に抵抗器を挿入する必要がなくなるため、実装配備時の部品点数や実装面積を低減化できるようになる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係る積層セラミックコンデンサの基本構成を示したもので、(a)は外観構成を示した斜視図に関するもの、(b)は(a)のA-A'線方向における側面断面図に関するものである。

【図2】図1に示す積層セラミックコンデンサに用いられる大容量積層セラミックコンデンサ素子と小容量積層セラミックコンデンサ素子との基本構成となる積層セラミックコンデンサ素子を簡易に示したもので、(a)は外観構成を示した斜視図に関するもの、(b)は同図(a)のB-B'線方向における側面断面図に関するものである。

【図3】図1に示す積層セラミックコンデンサの等価回路を示したものである。

【図4】積層セラミックコンデンサの周波数に対するインピーダンスの特性を示したもので、(a)は図1に示す積層セラミックコンデンサに関するもの、(b)は比較例1の積層セラミックコンデンサに関するもの、(c)は比較例2の積層セラミックコンデンサに関するものである。

【図5】本発明の他の実施例に係る積層セラミックコンデンサの基本構成を示したもので、(a)は外観構成を示した斜視図に関するもの、(b)は(a)のC-C'線方向における側面断面図に関するものである。

【図6】図1並びに図5に示す積層セラミックコンデン

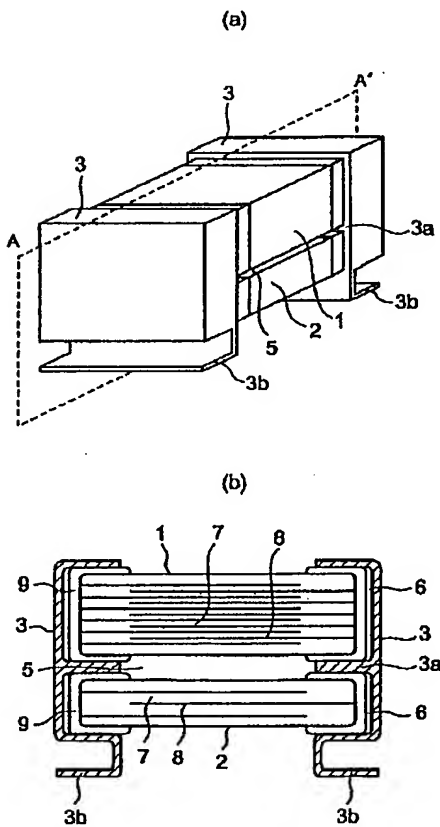
さに適用可能な積層セラミックコンデンサ素子の外部電極を変形した場合の局部を破断して示した側面断面図である。

【符号の説明】

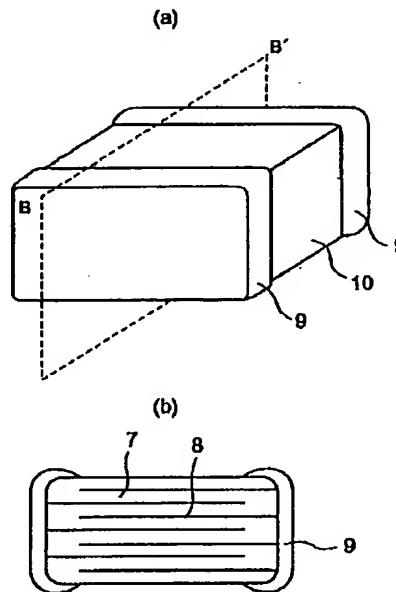
- 1 大容量積層セラミックコンデンサ素子  
2 小容量積層セラミックコンデンサ素子  
3, 30 金属端子  
3a, 30a 位置決めガイド部  
3b, 30b 基板取付用脚部

- 5, 50 隙間部  
6 半田  
7 誘電体層  
8 内部電極層  
9 外部電極  
10 セラミック焼結体  
11 高抵抗金属層  
12 低抵抗金属層

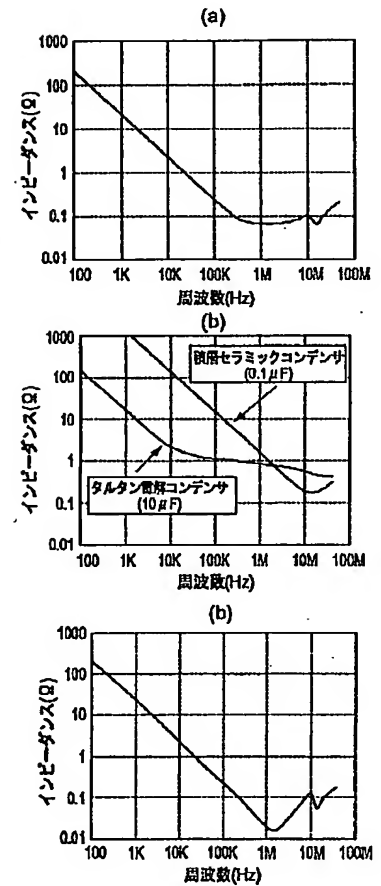
【図 1】



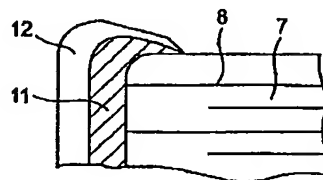
【図 2】



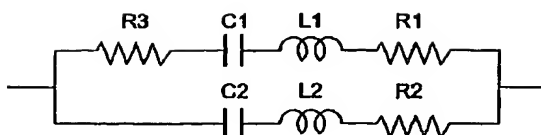
【図 4】



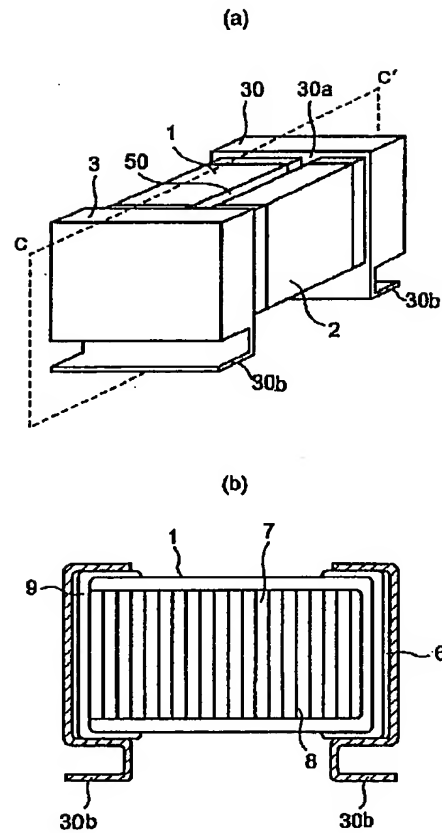
【図 6】



【図 3】



【図5】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

H 0 1 G 4/30  
4/40

識別記号

3 0 1

F I

H 0 1 G 4/38  
4/40

テ-マ-ド (参考)

A  
3 0 7 A

F タ-ム (参考) 5E001 AB03 AC02 AC04 AF00 AF02  
AF06 AH05 AH09 AJ01 AJ03  
AZ01  
5E082 AA01 AB03 BB05 BB07 BC40  
CC05 DD02 EE16 FG26 FG54  
GG08 GG11 GG12 GG28 JJ05  
JJ07 JJ12 JJ13 JJ23 JJ27  
LL02 MM21 MM24 PP02 PP03  
PP09